

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENT- UND  
MARKENAMT

# Offenlegungsschrift

(10) DE 100 33 278 A 1

(51) Int. Cl. 7:

A 61 B 17/22

A 61 B 17/32

A 61 M 1/00

(21) Aktenzeichen: 100 33 278.1  
(22) Anmeldetag: 7. 7. 2000  
(43) Offenlegungstag: 24. 1. 2002

(71) Anmelder:  
Andreas Pein Medizintechnik GmbH, 19061  
Schwerin, DE

(74) Vertreter:  
Jaap, R., Pat.-Anw., 19370 Parchim

(72) Erfinder:  
Pein, Andreas, 23627 Groß Grönau, DE

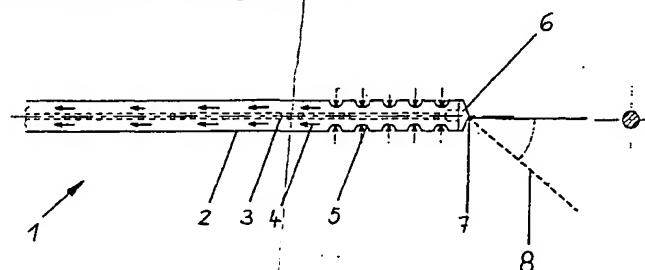
(56) Entgegenhaltungen:  
DE 40 18 736 C2  
DE 37 15 418 C2  
DE 24 47 513 A1  
US 57 88 667 A  
EP 05 51 920 B1  
WO 94 13 335 A1

## Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Chirurgische Einrichtung zur Entnahme von Gewebezellen aus einer biologischen Struktur

(57) Fettgewebe wird aus einem menschlichen Körper in der Regel entnommen, in dem die Fettgewebezellen durch Ultraschall zerstört und dann abgesaugt werden. Das schädigt den menschlichen Körper, da hierbei auch andere benachbarte Gewebezellen, beispielsweise Blutzellen, zerstört werden. Es wird daher eine chirurgische Einrichtung vorgestellt, die aus einer Flüssigkeitsstrahleinrichtung mit einem speziellen Operationshandstück (1) besteht. Dieses Operationshandstück (1) besitzt eine Kapillare (3) für den austretenden Flüssigkeitsstrahl und eine Kapillare (4) für die Absaugung der abgetrennten Gewebezellen, wobei der austretende Flüssigkeitsstrahl in seinem Querschnitt so ausgeformt ist, dass eine schälende Wirkung eintritt.



DE 100 33 278 A 1

BEST AVAILABLE COPY

DE 100 33 278 A 1

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine chirurgische Einrichtung zur Entnahme von Gewebezellen einer biologischen Struktur nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Derartige Instrumente werden in chirurgischen Kliniken angewendet.

[0002] Die Zelle ist die Grundeinheit der lebenden Materie und besteht im Wesentlichen aus einem oder mehreren Zellkernen, die im Zytosoma eingebettet und von einer Zellmembran umschlossen sind. Mehrere Zellen bilden im Verband ein Gewebe in den unterschiedlichsten Arten.

[0003] Es gibt nun häufig Veranlassungen, solche Gewebezellen aus einer biologischen Struktur, wie beispielsweise dem menschlichen Körper, zu entnehmen.

[0004] So muss aus gesundheitlichen oder kosmetischen Gründen häufig überschüssiges Fettgewebe aus allen möglichen Körperteilen entnommen werden. Eine solche Entnahme erfolgt entweder in einer offenen Operation oder durch eine Ultraschallbehandlung. In der Praxis kommt in der Regel die Ultraschallbehandlung zur Anwendung, bei der eine Ultraschallsonde und einer Absaugkanüle in das betreffende Fettgewebe eingeschoben werden. Mit Hilfe der nach allen Richtungen austretenden Ultraschallwellen werden alle angrenzenden Fettzellen zerstört und über die Absaugkanüle entfernt.

[0005] Dieses Verfahren hat wesentliche Nachteile. So werden natürlich nicht nur die betreffenden Fettzellen zerstört, sondern auch alle anderen im Wirkungsbereich befindlichen Gewebezellen, wie beispielsweise Blutzellen. Das schädigt den menschlichen Körper und kompliziert und verlängert daher auch den Heilungsprozess. Ein weiterer Nachteil ergibt sich daraus, dass solche Ultraschallsonden nach allen Seiten abstrahlen und somit nicht gezielt eingesetzt werden können. So ist es beispielsweise nicht möglich, Grenzbereiche zwischen dem abzusaugenden Fettgewebe und einem benachbarten gesunden Gewebe zu bearbeiten, ohne dass das gesunde Gewebe beschädigt wird.

[0006] Es gehört auch zur medizinischen Praxis, vitale Gewebezellen aus einer biologischen Struktur, beispielsweise der Leber zu entnehmen, um sie außerhalb des menschlichen Körpers auf dem Wege der Teilung zu vermehren und um die so gezüchteten Gewebezellen später dem betreffenden Organ eines menschlichen Körpers wieder zuzuführen. Die Entnahme solcher vitalen Gewebezellen wird entweder in einer offenen Operation oder, wie es die Regel ist, endoskopisch durchgeführt, in dem eine kleine Gruppe von Gewebezellen mechanisch abgetrennt und abgezogen werden. Aber auch hier tritt der Nachteil auf, dass gesunde Gewebezellen in Mitleidenschaft gezogen und beschädigt werden. Das schädigt und belastet wiederum den menschlichen Organismus.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, eine chirurgische Einrichtung zur Entnahme von Gewebezellen aus einer biologischen Struktur zu entwickeln, mit dem Gewebezellen unbeschädigt ausgetrennt und entnommen werden können.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungsmöglichkeiten ergeben sich aus den Unteransprüchen 2 bis 8. Die Erfindung besitzt die genannten Nachteile des Standes der Technik.

[0009] Der besondere Vorteil der Erfindung liegt darin, dass bei der Entnahme weder die zu entnehmenden Gewebezellen noch die benachbarten und verbleibenden Gewebezellen beschädigt werden. Das ermöglicht zum einen die Weiterverwendung der entnommenen Gewebezellen zum Beispiel für eine außerhalb des menschlichen oder tieri-

schen Körpers vorgenommene Vermehrung der Gewebezellen. Diese Art der Entnahme schont aber auch alle gesunden und im Körper verbleibenden Gewebezellen, weil gezielt nur die gewünschten Gewebezellen entnommen werden.

[0010] Dazu ist es zweckmäßig, den Flüssigkeitsstrahl wie ein Schälmesser oder einen Schaber auszubilden. Dass geschieht beispielsweise durch einen flachen Flüssigkeitsstrahl, oder durch mehrere einzelne punktförmige Einzelstrahler, die auf einer geraden oder auch einer gekrümmten Linie angeordnet sind und so im Verband wieder einen geschlossenen und gestreckten Flüssigkeitsstrahl ausbilden.

[0011] Es ist aber auch für einige Anwendungsmöglichkeiten zweckmäßig, nur einen punktförmigen oder nur einen leicht abgeflachten Flüssigkeitsstrahl einzusetzen und diesen Flüssigkeitsstrahl unter zur Hilfenahme technischer Bewegungselemente oder auch nur durch die Handbewegungen des Operateurs auf einer Linie über einen bestimmten Bereich pendelartig auszuschwenken. Das bringt ebenfalls die Wirkung eines flachen Flüssigkeitsstrahles.

[0012] Es ist auch von Vorteil, wenn der mehr oder weniger flache Flüssigkeitsstrahl sich quer unter einem möglichst rechten Winkel zu den auf einer axialen Linie befindlichen Absaugöffnungen ausdehnt, weil das den kürzesten Transportweg der abgetragenen Gewebezellen zwischen der Schälmante des Flüssigkeitsstrahles und den Absaugbohrungen ergibt.

[0013] Die Erfindung soll anhand eines Ausführungsbeispieles näher erläutert werden. Dazu zeigen:

[0014] Fig. 1 das Operationshandstück der chirurgischen Einrichtung mit einem runden Flüssigkeitsstrahl und

[0015] Fig. 2 das Operationshandstück mit einem flachen Flüssigkeitsstrahl.

[0016] Die chirurgische Einrichtung zur Entnahme von vitalen Gewebezellen aus einer biologischen Struktur entspricht in ihrem Aufbau weitestgehend einer Flüssigkeitsstrahleinrichtung zum Trennen einer biologischen Struktur. Eine solche Trenneinrichtung ist allgemein bekannt und braucht hier nicht gesondert gezeigt zu werden. Beispielsweise ist eine entsprechende Trenneinrichtung in der EP 0 551 920 B1 beschrieben.

[0017] Die chirurgische Einrichtung zur Entnahme von Gewebezellen aus einer biologischen Struktur besteht also im wesentlichen aus einem Druckerzeuger, einer Kolben-Zylinder-Einheit und aus einem speziellen Operationshandstück 1. Im Zylinderraum der Kolben-Zylinder-Einheit ist formschlüssig eine Kartusche eingesetzt, die mit einer sterilen Flüssigkeit gefüllt ist und die mit dem Operationshandstück 1 verbunden ist. Im Betrieb belastet das Druckmedium des Druckerzeugers die Kartusche, wodurch die sterile Flüssigkeit aus der Kartusche gedrückt und zum Operationshandstück 1 gefördert wird, wo sie unter Druck in Form eines feinen Flüssigkeitsstrahles austritt. Alle Geräteeinheiten dieser Hochdruckflüssigkeitsstrahleinrichtung sind so ausgeführt und aufeinander abgestimmt, dass einerseits eine durchgehende Sterilkette für die Flüssigkeit gewährleistet ist und andererseits der austretende Flüssigkeitsstrahl in intelligenter Weise unterschiedliche biologische Strukturen in höchster Präzision zu bearbeiten vermag.

[0018] Das spezielle Operationshandstück 1 besteht gemäß der Fig. 1 und 2 aus einem nicht gezeigten Griffstück für den Operateur und einer Kanüle 2 zum Einführen in die biologische Struktur. Innerhalb der Kanüle 2 ist eine Kapillare 3 für den austretenden Flüssigkeitsstrahl und eine Kapillare 4 zur Absaugung abgetrennter Gewebezellen und der verbrauchten Flüssigkeit ausgebildet.

[0019] Vorzugsweise ist dabei die Kapillare 3 zur Versorgung mit Flüssigkeit innenliegend und koaxial zur Kanüle 2 angeordnet und die Kapillare 4 zur Absaugung der Gewebe-

zellen als einen die innenliegenden Kapillare 2 umgreifenden Ringkanal ausgebildet. Alternativ können beide Kapillaren 3 und 4 natürlich auch separat nebeneinander in der Kanüle 2 angeordnet sein.

[0020] Die Kapillare 4 zur Absaugung der Gewebezellen besitzt am distalen Ende der Kanüle 2 mehrere radiale Absaugöffnungen 5, die auf zwei gegenüberliegenden axialen Linien mit gleichen Abständen zueinander angeordnet sind. Die Durchmesser der radialen Absaugöffnungen 5 sind so gewählt, dass einerseits der Aufbau einer Saugkraft und andererseits die Passierbarkeit der abgetrennten Gewebezellen ermöglicht wird.

[0021] Die Kapillare 3 für den austretenden Flüssigkeitsstrahl mündet ebenfalls am distalen Ende der Kanüle 2 in einem Düsenstück 6, das mit der Kanüle 2 starr verbunden ist. Vorzugsweise ist das Düsenstück 6 in die Kanüle 2 eingeschraubt. Das Düsenstück 6 besitzt eine axial angeordnete Düsenöffnung 7, die für die unterschiedlichsten Einsatzbereiche in besonderer Weise ausgebildet ist.

[0022] So ist beispielsweise für die Entnahme von Fettgewebezellen die Düsenöffnung 7 des Düsenstückes 6 gemäß der Fig. 2 flach in der Art ausgebildet, dass sich ein austretender Flüssigkeitsstrahl mit einem stark abgeflachten Querschnitt ergibt. Dabei ist dieser flache Flüssigkeitsstrahl so ausgerichtet, dass jede der beiden Reihen von radialen Absaugöffnungen 5 im rechten Winkel zu einer der beiden abgeflachten langen Seiten des Flüssigkeitsquerschnittes steht.

[0023] Dagegen ist die Düsenöffnung 7 des Düsenstückes 6 beispielsweise für die Entnahme von vitalen Gewebezellen aus der Leber gemäß der Fig. 1 rund oder annähernd rund in der Art ausgeführt, dass ein Flüssigkeitsstrahl mit einem runden Querschnitt, mit einem runden Querschnitt mit einer geringen Abflachung oder mit einem ovalen Querschnitt austritt. Auch hier sind die radialen Absaugöffnungen 5 etwa im rechten Winkel zu den vorhandenen Abflachungen des Flüssigkeitsstrahles angeordnet.

[0024] Mit der gestrichelten Austrittslinie 8 soll angedeutet werden, dass der austretende Flüssigkeitsstrahl durch eine entsprechende Form und Anordnung der Düsenöffnung 7 im Düsenstück 6 auch unter einem vorbestimmten Winkel gegenüber der Mittelachse der Kanüle 2 austreten kann.

[0025] Zur Entnahme von Fettgewebezellen zum Beispiel aus kosmetischen Gründen wird zunächst ein minimaler chirurgischer Schnitt in die Bauchdecke des Patienten vollzogen und dann die Kanüle 2 mit dem bereits unter Druck austretenden Flüssigkeitsstrahl an diese Öffnung angesetzt. Dabei wird die Öffnung der Bauchdecke durch den Druck des austretenden Flüssigkeitsstrahles soweit auseinandergedrückt, dass die Kanüle 2 des Operationshandstückes leicht unter die Bauchdecke bis in den Bereich des Fettgewebes eingeschoben werden kann. Mit seiner freien Hand kann der Operateur an dem vom Flüssigkeitsstrahl ausgehenden Druck außerhalb der Bauchdecke die Position der Kanüle 2 und die Richtung und die Stellung des flachen Flüssigkeitsstrahles erfühlen und mit der Führungshand korrigieren oder verändern. Vor Ort wird der Druck des Flüssigkeitsstrahles so geregelt, dass der flache Flüssigkeitsstrahl mit einer solchen Kraft austritt, die die Fettgewebezellen nicht zerstört, sondern lediglich aus dem Strahlbereich verdrängt. Dadurch verschieben sich benachbarte Fettzellen und heben voneinander ab, sodass sich zwischen den Fettzellen Freiräume bilden, in die der Flüssigkeitsstrahl eindringt und dort die noch vorhandenen Nahtstellen der benachbarten Zellmembranen auseinanderdrückt. Auf diese Weise werden Fettzellen von benachbarten Fettzellen abgeschält, ohne beschädigt zu werden. Diese Wirkungen können noch dadurch verstärkt werden, dass der Flüssigkeitsstrahl pulsiert und bewegt wird. Die so abgehobenen Fettzellenverbände werden an-

schließend über die benachbarten Absaugöffnungen und die Kapillare 4 abgesaugt und gesondert aufgefangen.

[0026] Zur Entnahme von Gewebezellen zum Beispiel der Leber wird die Kanüle 2 des Operationshandstückes 1 lediglich mit einem solchen Düsenstück 6 ausgerüstet, der einen runden, oder annähernd runden und punktförmigen Flüssigkeitsstrahl produziert, und an der chirurgischen Einrichtung wird ein geringerer Druck am Flüssigkeitsstrahl eingestellt. Mit dieser Kanüle 2 und mit dieser Druckeinstellung wird in gleicher Art und Weise verfahren, wie bei der Entnahme von Fettzellen. Je nach Bedarf wird der punktförmige Flüssigkeitsstrahl auf einer Linie seitlich bewegt, um den Schälefekt zu erhöhen. Die einzelnen oder kleineren Zellenverbände werden wiederum abgesaugt und dann zum Zwecke der Zellenvermehrung in eine entsprechende Station gegeben.

#### Liste der Bezugszeichen

- 20 1 Operationshandstück
- 2 Kanüle
- 3 Kapillare zur Versorgung mit Flüssigkeit
- 4 Kapillare zur Absaugung abgetrennter Gewebezellen
- 5 radiale Absaugöffnung
- 25 6 Düsenstück
- 7 Düsenöffnung
- 8 gestrichelte Austrittslinie

#### Patentansprüche

1. Chirurgische Einrichtung zur Entnahme von Gewebezellen aus einer biologischen Struktur, dadurch gekennzeichnet, dass die chirurgische Einrichtung eine Flüssigkeitsstrahleinrichtung ist, die aus einem Druckerzeuger, aus einem vom Druckerzeuger unter Druck zu setzenden Vorratsbehälter für die Flüssigkeit und aus einem Operationshandstück () für den Austritt der unter Druck stehenden Flüssigkeit besteht, wobei das Operationshandstück (1) eine Kapillare (3) für den austretenden Flüssigkeitsstrahl und eine Kapillare (4) für die Absaugung abgetrennter Gewebezellen besitzt und der austretende Flüssigkeitsstrahl in seinem Querschnitt so ausgebildet ist, dass eine schälende Wirkung eintritt.
2. Chirurgische Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt des austretenden Flüssigkeitsstrahles unrund ausgebildet ist.
3. Chirurgische Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt des austretenden Flüssigkeitsstrahles flach ausgebildet ist.
4. Chirurgische Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt des austretenden Flüssigkeitsstrahles aus mehreren Einzelstrahlern gebildet wird, die einen runden Querschnitt besitzen und auf einer gemeinsamen graden oder gekrümmten Linie angeordnet sind.
5. Chirurgische Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der austretenden Flüssigkeitsstrahles einen runden Querschnitt besitzt und über Bewegungselemente seitlich begrenzt ausgelenkt wird.
6. Chirurgische Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der austretende Flüssigkeitsstrahl in einem vorbestimmten Austrittswinkel zu Kapillare (3) gerichtet ist.
7. Chirurgische Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kapillare (4) für die Absaugung abgetrennter Gewebezellen innerhalb des Operationshandstückes (1) als ein Ringkanal ausgebildet ist

und am Umfang angeordnet, radiale Absaugöffnungen (5) besitzt.

8. Chirurgische Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Absaugöffnungen (5) auf zwei gegenüberliegenden axialen Linien angeordnet sind und im rechten Winkel zum flachen Flüssigkeitsstrahl gerichtet sind. 5

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

**BEST AVAILABLE COPY**

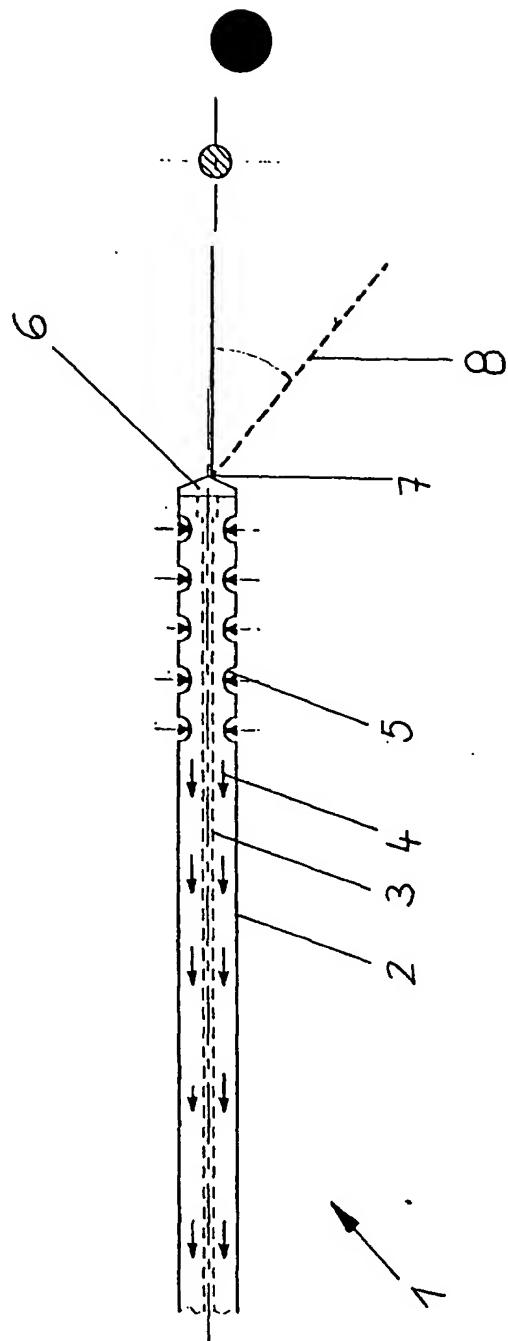


Fig. 1

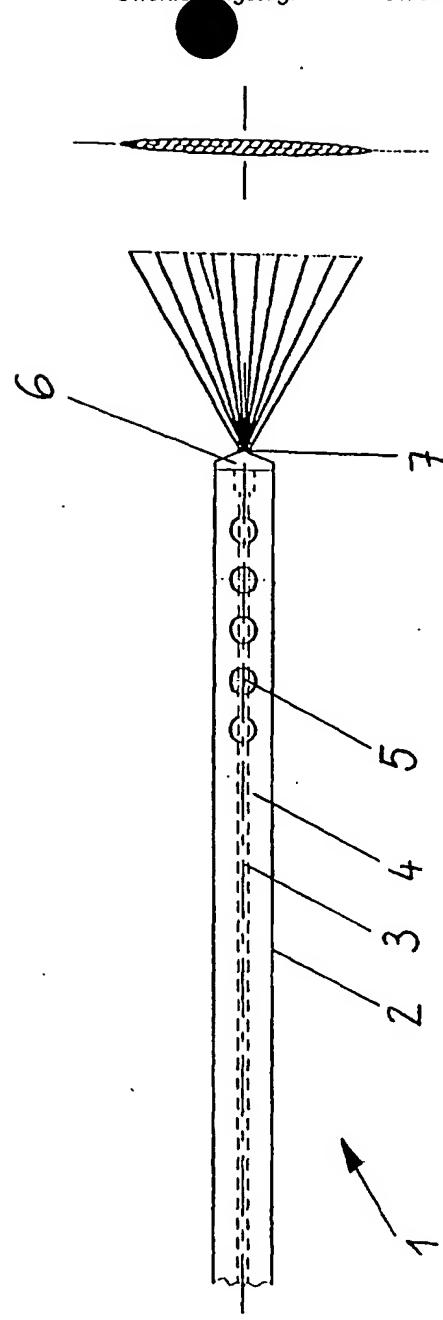


Fig. 2